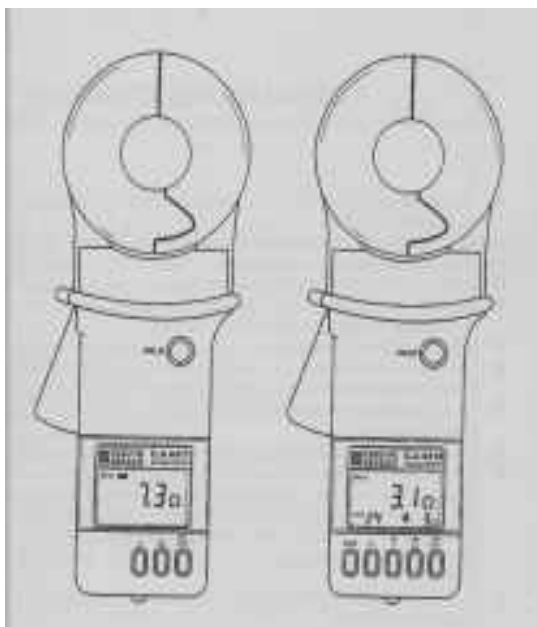
PINÇAS DE TERRA
Modelos CA6411/6413 e 6415

MANUAL DE UTILIZAÇÃO
NT 3007

J. Roma, Lda
Praça da Figueira, n.º 12 – 1º esq
1100-241 Lisboa
Telef. 00351 218810130

Fax: 00351 218810139
E-mail: jroma@mail.telepac.pt
www.jroma.pt

PRECAUÇÕES NA UTILIZAÇÃO:

Não utilizar a pinça em cabos cuja voltagem ultrapasse os 150V eff. ou contínuos a ou 300V.

NOTA:
A etiqueta que se cola na parte de trás do aparelho serve para relembrar de uma forma abreviada os valores a não ultrapassar, as grandezas possíveis de medir e ainda o funcionamento da pinça.

Evitar qualquer choque no anel de medida.
Manter limpas as superfícies do núcleo. Uma sujidade ainda que ligeira, pode provocar um mau funcionamento da pinça.

Evitar aproximar a pinça de massas metálicas (ver parâmetros de influência).

Os valores registados ou programados serão memorizados, sendo aconselhável desligar a pinça entre cada medida, de forma a aumentar a autonomia da mesma.

Não ultrapassar as sobrecargas admissíveis do anel de medida. (ver características gerais).

Não deixar a pilha dentro da pinça, se não a utilizar com frequência.

Esta pinça foi construída e ensaiada conforme a publicação 348 da CEI: *regras de segurança para os aparelhos de medida electrónicos*. O presente manual de instruções contém textos de informação e de prevenção que deverão ser respeitados pelo utilizador durante a

utilização do equipamento por forma a mantê-lo em bom estado no que diz respeito ao factor de segurança.

Não fazer qualquer regulação ou reparação do aparelho quando este se encontrar sob tensão. No caso de tal não ser possível, deverá ser efectuada somente por pessoas qualificadas e que estejam cientes do risco que isso implica.

O aparelho deverá ser desligado de qualquer fonte de alimentação antes de ser aberto para regulação, substituição ou reparação.

Logo que não seja possível o funcionamento sem risco o aparelho deverá ser colocado fora de serviço e protegido contra todo o funcionamento intempestivo.

ÍNDICE:

3
4
2
1
7
6
5
11
12
13
14
15
HOLD
NOISE
R<1Ω
16
mA
10
8.8.8.8
17
Ω
18
100%
Ω
19
22
21
20

INTRODUÇÃO

A Pinça de terra é destinada ao controlo das resistências de todo o sistema condutor através das características de um anel condutor.
Em particular, ela permite efectuar medidas de resistências de terra se esta estiver em série com a pinça, formando uma malha com o condutor de continuidade e as diferentes terras (é o caso da terra realizada por exemplo por um fio condutor de guarda que liga os diferentes eléctrodos de terra, como nos casos das redes de transporte de energia ou telecomunicação ou terras repartidas de um mesmo sistema de protecção.

DESCRIÇÃO:

Modelos CA6410, CA6412 e CA6415

1 – Mostrador

2 – Gatilho que permite abrir o anel de medida

3 – Cabeça de medida

4 – Botão **HOLD**
Permite em todo o instante fixar no mostrador, os valores medidos e as diferentes indicações de funcionamento.
Associado com o botão ON/OFF (função secundária), permite desbloquear o corte automático da alimentação.

5 – Botão **ON/OFF**
Permite ligar ou desligar o aparelho
Permite, associado com um outro botão, ter acesso a funções secundárias.

Modelos CA6412 e CA6415

6 – Botão **Ω**

Permite efectuar medidas da malha de terra, logo que for premido.

Associado ao botão ON/OFF (função secundária), permite activar ou desactivar o Buzzer.

7 – Botão **A**

Premido, passa a função de medida de corrente.

Só para o modelo CA6415

6 – Botão ▶Ω

No modo regulação de alarme, permite incrementar o valor limite do alarme.

No modo leitura de memória, permite visualizar o registo seguinte.

7 – Botão ◀A

Associado ao botão **ON** (função secundária), permite activar ou desactivar o modo de registo de medidas.

No modo de regulação do alarme, permite incrementar o valor limite do alarme.

No modo leitura memória, permite visualizar o registo anterior.

8 – Botão **AL**

Permite activar ou desactivar a função alarme.

Associado ao botão **ON** (função secundária), permite passar para o modo de regulação do valor limite do alarme.

9 – Botão **Mem.**

Permite o registo do valor medido em Ω (resistência), como em A (intensidade).

Associado ao botão **ON** (função secundária), permite passar para o modo de leitura de memória, sempre que se deseje reler os valores

registados. É possível apagar a memória, premindo durante mais de 6 segundos a sequência de botões **ON+MEN**.

* Uma pressão contínua dos botões Ω ou A, faz com que os valores memorizados sejam visualizados a um ritmo de 3 valores por segundo. Quando essa pressão for superior a segundos, os valores serão visualizados a um ritmo de 10 valores por segundo.

VISOR:

Modelos CA6411 e CA6413 e CA6415

10 – Visor digital LED, 4 dígitos
11 – Buzzer
12 – Indicador de fixação da última medida
13 – Símbolo que assinala a presença no anel de medida, de correntes perturbadoras as quais não permitem que a medida da resistência seja perturbada.
14 – Símbolo que indica que a pinça não está bem fechada. Nestas condições, não se poderá efectuar qualquer medida.
15 – Indica uma resistência inferior a 0,1Ω, limite abaixo do qual a precisão da medida não é garantida.
17 – Unidade de medida de resistência
18 – Pontos decimais
19 – Autonomia da bateria em percentagem (%) da autonomia máxima.
20 – Mostrador numérico LCD da autonomia da bateria (0 a 100)
21 – Símbolo que indica que a bateria está gasta.
22 – Símbolo de funcionamento permanente (fica sem efeito a função “desligar automático”).

Nota:

Ao colocar a sua pinça em funcionamento, esta efectuará um rápido auto-teste de todas as informações que fazem parte do mostrador e todas as indicações disponíveis no mostrador iluminam-se durante um breve instante.

Modelos CA6413 e CA6415

16 - Unidade de medida em corrente (modelo CA6415 unicamente)
20 - Mostrador numérico LCD DE 2 ½ 4 dígitos do alarme
23 - Unidade que indica que o alarme está ligado à medida da resistência
24 - Modo de regulação do valor limite do alarme ou da função alarme.
25 - Indicador de ultrapassagem do valor inferior do limite do alarme.
26 - Indicador de ultrapassagem do valor superior do limite do alarme.
27 - Mostrador numérico LCD com 2 dígitos do número de memória em curso.
28 - Modo de releitura de memória.
29 - Modo do registo em memória.

ETIQUETAS DO MODO DE SEGURANÇA

Cinco etiquetas adesivas são fornecidas com a pinça de terra. Trata-se de modo de emprego simplificado, disponíveis em 5 línguas.
Escolha a sua etiqueta e cole-a na parte de trás do aparelho. Esta etiqueta servirá para relembrar informações bases para o normal funcionamento do equipamento.

PRINCÍPIO DE MEDIDA

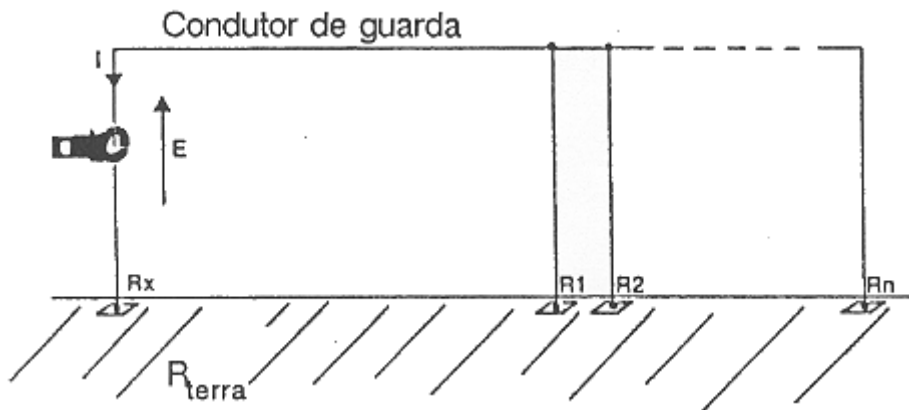
O esquema de princípio abaixo indicado, ilustra o caso geral da medida de uma resistência de anel constituída por:
- a tomada de terra R_x
- a terra
- n tomadas de terra

- um condutor de guarda que interliga todas as tomadas de terra

O enrolamento designado por gerador da pinça cria uma tensão alternada de nível constante E
O enrolamento designado por receptor (medida de corrente) é dado por: $I = E/R_{(anel)}$.

Conhecido o E, imposto pelo gerador e I medido, obtém-se $R_{(anel)}$ (valor visualizado na pinça).
Mais genericamente, o princípio permite encontrar a terra defeituosa. Com efeito, a resistência de anel é composta por:
R_x (valor procurado).
R_{terra} (valor normalmente muito fraco, inferior a 1Ω).
R1//R2...//Rn (valor insignificante: caso de terras múltiplas em paralelo).
$R_{condutor\ de\ guarda}$ (valor normalmente muito fraco, inferior a 1Ω)

$R_{anel} = R_x + R_{terra} + (R_1//R_2...//R_{condutor\ de\ guarda})$

Por aproximação, R_{anel} poderá ser semelhante à R_x. Se este valor for fortemente elevado, então é recomendável que seja feita uma verificação do estado da tomada de terra.

FUNCIONAMENTO

FUNÇÃO LIGAR/DESLIGAR - ON/OFF – permite colocar em funcionamento ou desligar e ainda dar acesso a funções secundárias do aparelho.

Ao ligar o aparelho, premindo o botão **ON** e mantendo-o pressionado durante alguns segundos, o visor ilumina-se. 2 segundos após pressionar o botão ON a autonomia que resta da pilha é visualizada em % (o símbolo pisca). O modelo CA 6413 indica ainda o número de registos já realizados (o símbolo **MEM** pisca).
Logo que a pinça entrar em funcionamento, configura-se, posicionando-se no modo de medida de resistência (Ω).
A função buzzer será ou não activada segundo o seu estado, na altura em que for desligado.
O mesmo acontece com as funções de alarme e memorização do modelo CA6413.

ESCOLHA DA UNIDADE DE MEDIDA

Medida em Ω

Depois de pressionado botão **ON**, o aparelho efectua um medida **OL** que aparece no visor principal indica que o valor da resistência medida ultrapassa a gama da medida. A indicação que aparece no visor principal indica que a pinça tem o anel aberto ou que a sujidade impede o fecho completo da pinça, o símbolo aparece no visor.

Medida em A

Após pressionar o botão A, o aparelho realiza uma medida de intensidade. A indicação **OL** no visor indica, que o valor da intensidade medida ultrapassa a gama de medida.

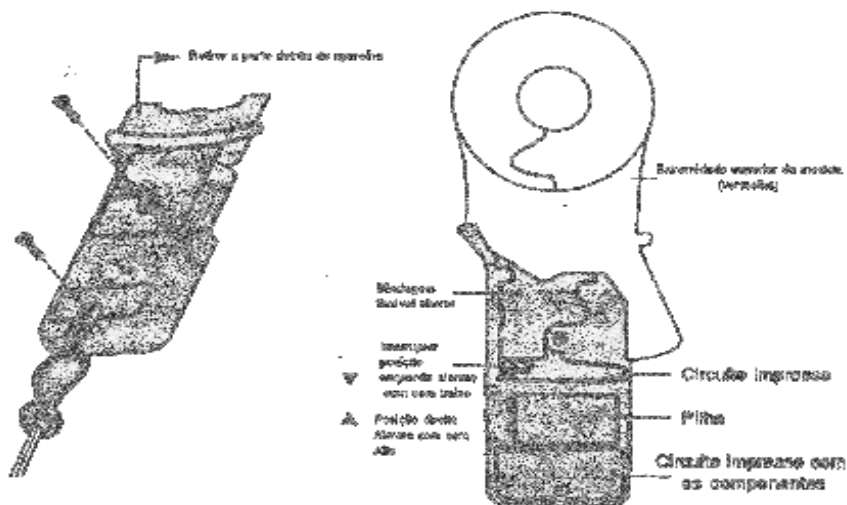
FIXAÇÃO DO VALOR MEDIDO DO MOSTRADOR

Esta função está acessível quando se premir o botão **HOLD**, em modo de medida. Ao premir o botão **HOLD**, bloqueia-se a última medida visualizada. O símbolo **HOLD** aparecerá no visor e os botões **A, Ω** e **AL** ficam inactivos (CA6412 e CA6415). Um registo de uma medida é possível se o modo de memorização estiver activo (CA6415 somente). Neste caso, os símbolos **NOISE** e $R<1\Omega$ são igualmente memorizados se eles forem visíveis no ecrã. Se voltar a pressionar no botão **HOLD**, o aparelho entra no modo de medida instantânea e o símbolo **HOLD** desaparecerá do visor.

<u>ALARMES (CA6415)</u>

FUNCIONAMENTO DO ALARME

No modo de medida de resistência, a função alarme é desactivada quando se premir o botão **AL** (o símbolo **AL** e o valor do limite do alarme são visualizados).

Um interruptor existente no interior do aparelho permite escolher o tipo de alarme a utilizar:
Alarme com som baixo: que assinala as medidas inferiores ao valor fixado para o alarme
Alarme com som alto: que assinala as medidas superiores ao valor fixado para o alarme.
Na altura da aquisição da pinça, este interruptor está na posição alarme com som alto. Para modificar o tipo de alarme desaparafuse os parafusos nas partes traseiras do aparelho e modifique a posição do interruptor (ver o esquema abaixo).

Conforme o tipo de alarme seleccionado, no visor será mostrado o símbolo: e ouvir-se-á um sinal sonoro contínuo a alta ou baixa frequência.

Uma nova pressão no botão **AL** permite sair da função alarme (o símbolo AL desaparece). Se o aparelho for desligado, sem se sair do modo de alarme, esta configuração será salvaguardada. O aparelho reactiva automaticamente a função alarme quando da sua ligação.

REGULAÇÃO DO ALARME

A programação do valor limite em medida de resistência alarme inicia-se premindo em sequência os botões **ON + AL**. O símbolo **AL** visualiza-se no visor o último dígito do valor do alarme começa a piscar, estando o aparelho neste momento no modo de regulação do valor limite do alarme.

Para modificar este valor utilizam-se os botões **Ω** (para incrementar) e o **A** (para desincrementar). Este novo valor do alarme será conservado até a próxima modificação, mesmo que a pinça seja desligada. O valor do limite do alarme está compreendido entre 1 e 199 Ω. Inicialmente quando do fornecimento da pinça esta tem o valor limite do alarme programado para 25Ω na posição alarme superior.
OFF (desligar o aparelho): permite sair do modo de programação do alarme.

MEMORIZAÇÃO (CA6415)

RESET DA MEMÓRIA

Após a pressão sequencial durante 3 segundos dos botões **ON+MEM** aparece no visor a indicação **CLr**, a qual indica que a memória será limpa. Ao fim do 5º sinal sonoro, o reset de memória acontece, ou seja, a memória fica totalmente limpa. O modo de medida da resistência volta automaticamente.

REGISTO DE UMA MEDIDA

O registo de uma medida só será possível se o modo de memorização for activado pela pressão sequencial nos botões **ON+A** (o símbolo **MEM** será visualizado no visor).
Premindo o botão **MEM**, regista-se o valor visualizado. O número de valores memorizados é incrementado e um longo sinal sonoro confirma a memorização.
Se o símbolo ou o símbolo . é visualizado, o registo não é possível, porque a pinça tem o anel de medida aberto ou tem a pilha fraca.

Quando é efectuado o registo 99º, o símbolo **MEM** aparece no visor a piscar, o que indica ao utilizador que a memória está completa. Se premir

o botão **MEM** nesta situação, ouvir-se-á um breve sinal sonoro de interdição. É conveniente pois limpar a memória (após a releitura desta se necessário).

Premindo em sequência **ON+A**, sai-se do modo de memorização (o símbolo **MEM** desaparecerá do visor).
Se o aparelho for desligado, sem se ter saído do modo de memorização, esta configuração será salvaguardada. O aparelho ficará automaticamente em modo de memorização logo que posteriormente ligado. Mesmo que se desligue o aparelho, e que se tenha de retirar a pilha, os valores memorizados permanecerão tal como tal. Tal só não acontece caso se faça o reset à memória.

LEITURA DAS MEDIDAS REGISTADAS

Premindo sequencialmente **ON+MEM**, durante menos de 2 segundos, ter-se-á acesso ao modo de leitura de memória. O símbolo **MR**, é bem visualizado com o número de registo.

Atenção: Premindo sequencialmente os botões **ON+MEM** durante 6 segundos, far-se-ão o reset de memória.
A visualização dos registos é realizada com a ajuda dos botões Ω (registos seguintes) e A (registos anteriores).
Quando o último dígito do n.º de registo começa a piscar, indica que se está em modo de leitura.
OFF (desligar o aparelho): permite sair do modo de leitura de memória.

FUNÇÕES ESPECIAIS

ACTIVAÇÃO/DESACTIVAÇÃO DO BUZZER

A pinça está equipada com um buzzer, com diferentes sons, que indicam o estado do aparelho (ver: quadro de funcionamento do mesmo em anexo).
Se necessário, o buzzer pode ser desactivado premindo sequencialmente os botões **ON+Ω**. Neste caso o símbolo desaparece.

Esta desactivação do buzzer será salva (modelos **CA6413** e **CA6415**), mesmo depois dos mesmos estarem desligados.
Uma nova pressão simultânea sobre os botões **ON+Ω**, activará de novo o buzzer (voltará a aparecer no visor o símbolo

ACTIVAÇÃO/DESACTIVAÇÃO DA PARAEGEM AUTOMÁTICA

A pinça está munida de um sistema de economia da pilha.
Após 5 minutos de funcionamento da mesma, sem que tenha havido qualquer acção sobre ela, a mesma desligar-se-á. Mas antes disso, ela emitirá um sinal sonoro e o visor piscará 15 segundos antes.
Para desactivar a paragem automática, basta premir simultaneamente os botões **ON+HOLD**. Neste caso o aparelho funcionará em permanência, (o símbolo P é visualizado) desligando-se apenas quando o utilizador der ordem para que tal aconteça (botão **OFF**).

INDICADORES PARTICULARES

Quando uma pilha alcalina tem autonomia inferior a 25%, o símbolo pisca, o que indica que ainda se podem efectuar cerca de 50 medidas de resistência com valor correcto.
Se a autonomia for inferior a 20%, o símbolo é visualizado permanentemente no visor e as medidas não deverão ser as correctas, sendo o seu registo impossível. Quando a pilha descarrega totalmente, o aparelho desligar-se-á automaticamente.

NOISE

Este símbolo aparece quando uma corrente parasita com um valor considerável circula num condutor de terra (i.e. quando o produto U=RI for superior a 50V). A medida da resistência não se poderá garantir que seja a correcta.

Este símbolo aparece quando a pinça tem o anel de medida aberto ou mal fechado. Poderá ser visualizado em permanência quando os entreferros não estiverem perfeitamente limpos. A pinça neste caso é incapaz de realizar qualquer medida.

Este símbolo aparece quando a resistência medida for inferior a 1Ω. O valor não é o que é indicado.

OL

Este símbolo aparece no visor quando o valor medido ultrapassar a gama de medida. (1200Ω com medida da resistência em todos p, 30A para a medida da intensidade). Modelos CA6412 e CA6415, acompanhados de um bip intermitente.

RESUMO DE FUNCIONAMENTO

FUNÇÃO	BOTÃO
Ligar/Desligar	ON/OFF
Medida em Ω*	Ω
Medida em A	A
Fixar a medida	HOLD
Activação /Desactivação do buzzer**	ON+Ω
Activação/Desactivação P da paragem automática	ON+HOLD

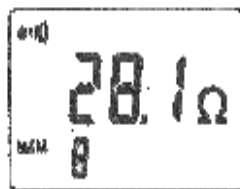
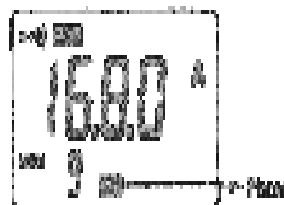
Modelos CA6412 e CA6415

Programação do alarme em Ω	**ON+ALL** (depois Ω ou A)
Activação AL/ Desactivação do alarme	**AL**
Acesos ao modo de memorização MEM**	**ON+A**
Registo de medida	**MEM**
Releitura das medidas registos MR	**ON+MEM** (premindo <2s) depois Ω ou A
Reset da memória	**ON+MEM** (premindo >6s)

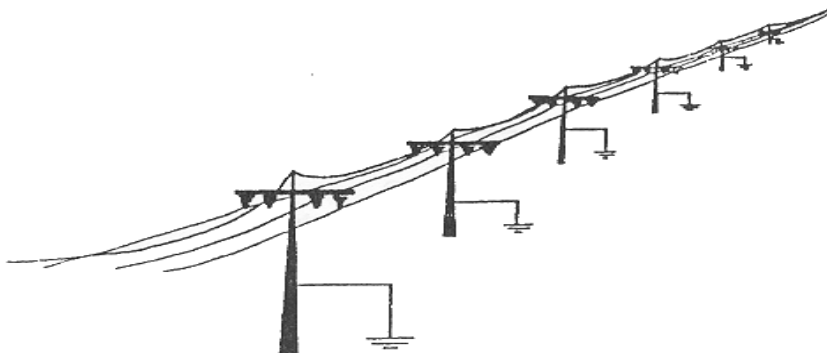
* - O aparelho fica em modo de medida de resistência (Ω), sempre que se o liga.

** - Para os modelos CA6413 e CA6415, estas funções são salvas, mesmo depois de se desligar o aparelho.

EXEMPLOS DE VISUALIZAÇÃO

- Buzzer activo
- Medida de uma resistência de anel de 28,1 Ω
- 8 valores registados na memória (CA6415)
- Pilha em bom estado
- Pinça com o anel de medida bem fechado
- Não existência de corrente parasita que permite a medida.
- Alarme não activo (CA6415)

- Buzzer em activo
- Fixação do valor da última medida com o valor 16.8A
- 9 registos realizados (CA6415)
- A bateria está fraca, deverá ser trocada. Mas de qualquer forma, a medida ainda é válida.

- Buzzer em activo
- A medida actual é inferior a 1Ω, o valor visualização (0.8Ω) não é garantido que seja o correcto.
- A memória está completa com 99 registos (CA6415)
- O alarme, regulado para 15Ω está activo. O sinal do alarme com som baixo é visualizado (CA6415).
    - Um sinal sonoro de baixa frequência far-se-á ouvir (CA6415).

EXEMPLOS DE UTLIZAÇÃO

CONTROLO DE ANEL LIGADO A UMA TERRA AMPLA

Em certos países (Estados Unidos, Europa do Norte, …), a distribuição de energia eléctrica leva até a casa do consumidor final, os condutores de fase, de neutro e também o de terra. Afim de se obter uma boa qualidade da terra que acompanha a rede de distribuição, uma terra extensa é realizada a partir das terras locais em paralelo: terras de postes eléctricos, terras dos edifícios, …

Os caminhos de ferro são particularmente protegidos contra descargas atmosféricas ou sobretensões. Os postes eléctricos, os carris e até mesmo as cercas, são realizadas à terra. Para se obter uma resistência de terra com um valor bastante baixo, interligam-se postes, carris e cercas para criar uma rede de múltiplas terras em paralelo.

Afim de proteger as suas linhas de toda as perturbações, a PORTUGAL TELECOM, isola os cabos por intermédio de uma bainha condutora ligada à terra, ao longo de toda a sua extensão.

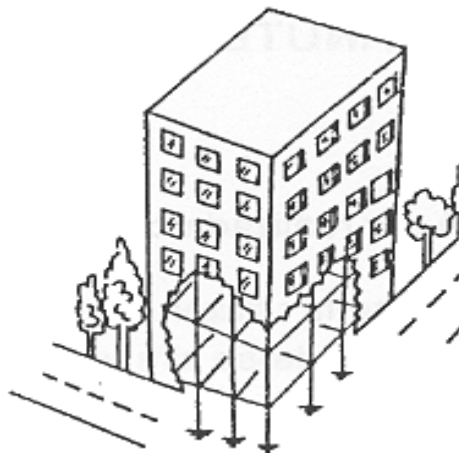
Nos casos acima citados, para verificar rapidamente a eficácia destas múltiplas tomadas de terra, proceder da seguinte forma:

1) Verificar o valor óhmico de cada tomada de terra e ler no visor o respectivo valor n Ω.
2) Resistência da tomada de terra verificada será inferior ou igual ao valor medido.

Análise:

Os valores lidos não devem nunca ultrapassar alguns Ohms ou Ω. Caso contrário, isso indica a presença de um defeito ao nível do anel de terra. A comparação com os valores dos anéis envolventes, permitirá localizar o anel comum defeituoso. Quando encontrado dever-se-á proceder à uma vistoria aprofundada: medir a continuidade do cabo de ligação à terra, medir a resistência local isolada do resto da rede.

NOTA:
O modelo *CA6415* permite, quando se procede à análise de uma rede, o registo de cada medida bem como o disparo de um sinal sonoro, o qual indica, que o valor medido ultrapassou o valor previamente fixado pelo utilizador.

CONTROLO EQUIPOTENCIAL DAS MASSAS

Nos locais equipados com equipamento electrónicos, as protecções são reforçadas por uma malha de condutores de terra, ligados a múltiplas terras.
Uma terra ampla é assim obtida, permitindo a realização de um plano de massa sem defeitos de equipotencialidade.
Para garantir um perfeito escoamento de cargas para a terra, os valores resistivos dos anéis assim formados, deverão ser baixos e praticamente idênticos.
Um anel cujo o valor seja diferente do conjunto do plano de massa, pode criar uma diferença de potencial, por campo, no caso de uma descarga atmosférica.
Esta sobretensão poderá provocar estragos consideráveis nos equipamentos electrónicos.

A pinça permite verificar facilmente as malhas e garantir assim a equipotencialidade:

- Medir o valor resistivo de cada anel
- Comparar os valores dos diferentes anéis.

Análise:

Ver análise e notas anteriores

Nota genérica sobre a medida da malha de terra

Note-se que até aqui, todas as medidas de que se tem falado dá-se-lhe o nome de "resistência de anel de malha" tendo em conta o princípio da pinça de medida e do sinal da medida correcta gerado (~700Hz), seria mais justo falar em medida de "**Impedância de anel**".
Na prática, os valores reactivos em série no anel (**indutância de linhas**), podem ser desprezados em relação à resistência do anel (**Z~R**).

MANUTENÇÃO

LIMPEZA

A limpeza dos entreferros, deverá ser realizada com um pano macio.
Só para a limpeza da caixa, poder-se-ia utilizar um pano húmido. Os produtos abrasivos ou os solúveis, não devem ser limpos com pano nesse estado. Pode-se sim usar um pouco de sabão.

CALIBRAÇÃO:

A periodicidade da calibração depende do uso que o aparelho tiver.
Com o anel de calibração padrão, vendido como acessório, poderá a qualquer momento verificar a precisão da pinça. Para isso, basta inserir o anel de calibração entre as garras da pinça, de seguida, ligar a pinça e comparar a medida visualizada com o valor escrito no segmento inserido.
Utilize este mesmo procedimento para cada valor padrão do anel de calibração.
Caso as diferenças entre os valores lidos e os valores padrão sejam muito elevadas, deve proceder-se a à recalibragem da pinça.
Neste caso deverá contactar J. Roma, Lda..

Valores padrão do anel: 7,9Ω/12,4Ω/22 Ω/49,5Ω/198Ω.
Precisão destes valores: 0,3%, típico e 0,5% máx.

Nota: A precisão dos valores padrão, aumenta a precisão do aparelho.

MUDANÇA DE BATERIA

Para se proceder à alteração da pilha, desapertam-se os dois parafusos que se encontram localizados por detrás do aparelho, estando este desligado. Assim que se retire a pilha gasta, a configuração (buzzer, …), os valores registados (CA6415) e o valor do alarme (CA6415) são conservados.
A alteração da pilha deverá ser feita por uma do mesmo tipo (pilha alcalina 9V 6LF22 ou equivalente).
Deve-se respeitar a polarização de ligação.

CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

Conformidade com a norma CEI 1010:
Aparelho inteiramente protegido com duplo isolamento classe 2, segundo CEI 1010-1
Tensão dieléctrica: 2300V
Linha de fuga e distância no ar: 3,3mm mínimo.

Choques eléctricos: Segundo CEI 1010-1, não existe degradação com uma tensão de 4250V de duração 50µs, cujo o tempo de subida é de 1,2µs.

Descargas electrostáticas: Não existe degradação irreversível para uma descarga de 8kV, classe 3, segundo a norma CEI 801-4.

Campo radiado: Até 10V/m, nível 3, segundo a norma CEI 801-3.

Transitórios rápidos: Não existe degradação irreversível para transitórios de 2kV, classe 3, segundo norma CEI 801-4.

Sobrecargas limites: Corrente permanente de 100A máximo (50/60Hz).
Corrente transitórios (<5s) 200A (50/60Hz).

Caixa: Policarbonato

Dimensão: (mm): 55x100x235

Massa: Aproximadamente 1kg

Estanquecidade: IP30, material de grupo III, segundo a norma CEI 359.

Resistência aos choques: 100 G, meio sinusoidal de 6ms, segundo a norma CEI 68-2-27.

Resistência às vibrações: Amplitude de 0,5mm (ou 2G) de 10 a 55Hz (10 ciclos em cada eixo, segundo CEI 68-2-6)

Alimentação:

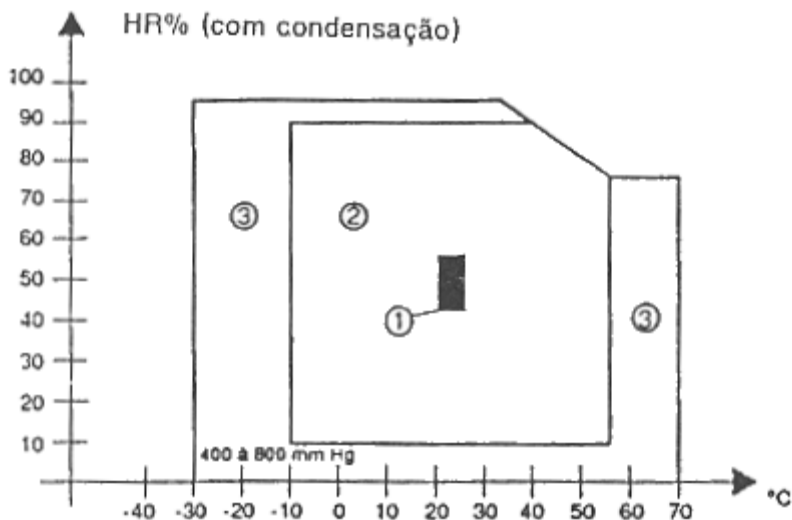
- pilha alcalina de 9V 6LF22 ou equivalente
- Consumo médio: aproximadamente 40mA
- Autonomia média: aproximadamente 8 horas, com 1000 medidas de 30 segundos. Com uma bateria recarregável Ni/cd, autonomia média é de aproximadamente de 400 medidas de 30 segundos.

Nota: as condições extremas do meio ambiente podem danificar o microprocessador interno. O simples facto de desligar a pilha pode ser suficiente para evitar esta disjunção.

CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS

Condições de referência

Grandezas de Influencia	Condições de referência
Temperatura ambiente	23ºC (+/-3K)
Humidade relativa	50% HR +/-10%
Tensão da pilha	8V +/-0,2V
Campo magnético exterior	<40 A/m
Campo eléctrico exterior	<1 V/m
Posição de funcionamento	Pinça horizontal
Posição de condutor na pinça	Centrado
Proximidade da massa magnética	>10 cm
Resistência do anel	Resistência
Corrente medida, frequência sinusoidal	50 Hz
Taxa de distorção	<0,5%
Corrente parasita na medida da resistência do anel	Nenhuma

Condições climáticas

1 – Domínio de referência (CEI 160)
2 – Domínio de funcionamento
3 – Domínio de armazenamento: segundo a norma CEI 359, categoria II (Material para ser usado no interior e no exterior).

Função Ω (medida de resistência) para as condições de referência

Passos de medida em Ω(*)	**0,10 a 1,00(1)**	**1,0 a 50,0**	**50,0 a 100,0**	**100 a 200**	**200 a 400**	**400 a 600**	**600 a 1200**
Resolução	0,01 Ω	0,1 Ω	0,5 Ω	1 Ω	5 Ω	10 Ω	50 Ω
Precisão	+/-2% 0,02 Ω	+/- 1,5% +/- 0,1Ω	+/-2% +/- 0,5Ω	+/-3% +/-1Ω	+/- 6% +/-5Ω	+/-10% +/-10Ω	aprox. 25% +/-50Ω

(1) – Indicação das medidas até 0,7Ω aproximadamente, embora a precisão não seja garantida abaixo de 0,1Ω.

Histerese de visualização	+/-20 a 30% da resolução
Comutação das gamas automáticas	Comutação até 100Ω para valor corrente e 91Ω para valor decorrente
Tensão de anel genérica (2)	Aproximadamente 60mV ef a 2 403 Hz Forma: sinusoidal (para R anel > 1Ω ao infinito
Alarme	Passos de alarme: 1Ω a 199Ω Histereses: 3 vezes a resolução

(2) – A tensão gerada pelo anel de medida é conseguida de forma a economizar a pilha.
Tempo de excitação do anel de medida: aprox. 60ms, 4 vezes por segundo para uma taxa de trabalho de 24%.

Função A (medida da intensidade) para as condições de referência

Passos de medida	0...299mA RMS	0,300...2,999 A RMS	3,00…29,99 A RMS
Resolução	1 mA	1mA	10 mA
Precisão em % de leitura	+/-2,5% +/-2mA	+/-2,5% +/-2mA	+/-2,5% +/-20mA
Comutação de gama automática	Comutação até 300 pontos para valores crescentes e a 270 pontos para valor decrescente		

Valores no domínio da utilização

Grandeza de Influência	Limite do domínio	Grandeza influenciada	Influência (*)	
			Típica	Máx.
Temperatura	-10º a 55ºC	A	0,5 classe por 10ºC	1,5 classe por 10ºC + R
		Ω	(0,05Ω + 0,5 classe por 10ºC)	(0,05Ω + 1,5 classe por 10ºC) + R
Humidade Relativa	10% HR a 90% HR	A	0,5 classe	1 classe + R
		Ω	0,05Ω + 0,5 classe	0,05Ω + 0,5 classe + R
Tensão da pilha	6,5 a 9,5V	A e Ω	0,1 classe	0,25 classe + R
Posição condutor	da margem ao centro	A	0,05 classe	0,2 classe + R
		Ω	0,05 classe	0,1 classe + R
Posição da Pinça	+/- 180ºC	A e Ω	0,1 classe	0,2 classe + R
Proximidade massa magnética	Folha de aço de 1mm junto ao entreferro	Ω	0,1 classe	0,5 classe + R
Campo magnético 50 ... 60 Hz	30 A/m	A e Ω	0,5 classe	0,1 classe + R
Frequência	47....800 Hz	A	2 classes	3 classes + R
Corrente parasita 50...60 Hz do anel de calibração (**)	$(I_{medida} + I_{parasita}) \times R_{anel} \leq 40V$	Ω	3% L	5% L
			Para I ≤ 1A Com R medido = 300 Ω	
Factor de crista	1,4 a 2,5	A	1 classe	1,5 classes + R

	2,5 a 5		2 classes	2,5 classes + R

(*) - A classe corresponde à precisão no domínio de referência (ver quadro anterior).
R – resolução definida para a gama de medida considerada
L – erro expressado em percentagem de leitura

Exemplo: Para uma leitura de 25Ω a uma temperatura de 20ºC, a influencia máxima de temperatura é de: [(0,05Ω + (1,5x0,015x25)] / 10ºC +/-0,1Ω, isto é, 0,61Ω/10ºC +/-0,1Ω

(**) – A corrente parasita a 50/60Hz máx. é de aprox. 3,5A para valores baixos da resistência do anel (<10Ω). Se for a uma voltagem igual ou superior a 40V (50/60Hz) no anel de medida, é activado o símbolo Noise.

Para encomendar:
Pinça de terra, modelo CA6411.................ref. P01.1220.11
Pinça de terra, modelo CA6413.................ref. P01.1220.12
Pinça de terra, modelo CA6415.................ref. P01.1220.13